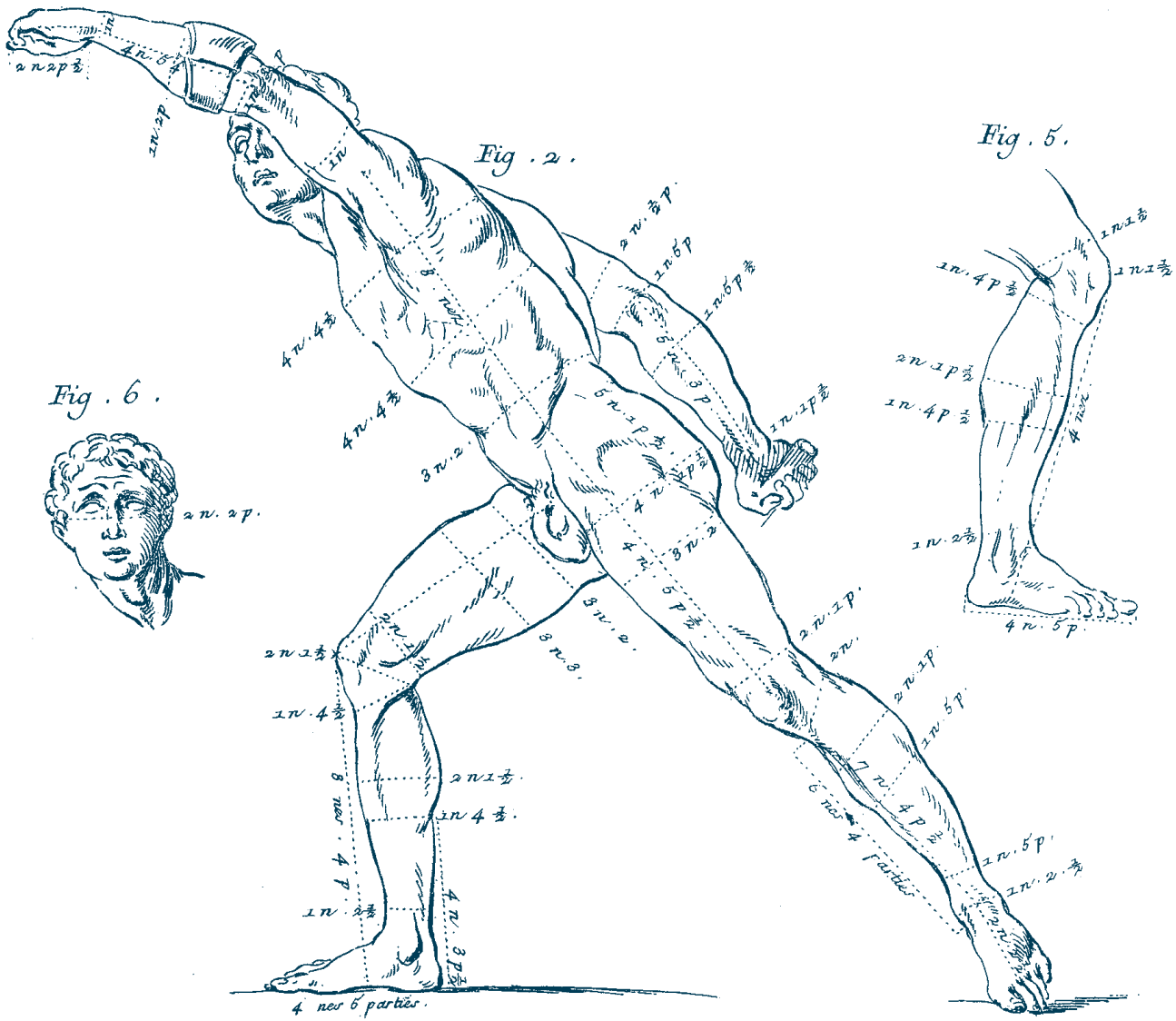




Strutture Ospedaliere





Rembrandt
Lezione di anatomia
L'Aia, Mauritshuis

Nuovo Distretto Sanitario a Viareggio

Per la ristrutturazione dell'ex Presidio Ospedaliero di Viareggio in via Fratti, divenuto Distretto Sanitario, gli impianti di benessere sono stati scelti e progettati rivolgendo una speciale attenzione, oltre che al raggiungimento delle condizioni di benessere termoigrometrico, anche al controllo della qualità dell'aria ambiente ed al contenimento dei consumi di energia.



Il progetto di ristrutturazione dell'ex Presidio Ospedaliero "Tabarracci" di Viareggio di Via Fratti, 530 è rientrato nel contesto di un processo di ristrutturazione edilizia ed impiantistica con cambio di destinazione d'uso in attuale Distretto Sanitario.

Gli interventi dovevano essere eseguiti senza imporre interruzioni sull'operatività degli uffici e questo ha ristretto la scelta degli impianti a dei sistemi VRF a recupero di calore prodotti da Mitsubishi Electric.

A completamento, sono stati realizzati dei sistemi di trattamento e distribuzione dell'aria primaria e di espulsione dell'aria viziata.

Si è trattato di un'operazione complessa, che ha potuto concludersi felicemente grazie alla precisa programmazione degli interventi e delle fasi di lavoro.

Nel seguito sono descritte le metodologie principali seguite ed i sistemi HVAC di maggior rilievo applicati.

Nuovo Distretto Sanitario
a Viareggio



Piani secondo e terzo - sistema di raffrescamento e riscaldamento. La diffusione dell'aria da parte delle unità interne è canalizzata.

Nell'edificio esistevano diverse apparecchiature ed impianti di tipo tradizionale (idronici) essenzialmente costituiti da:

- Centrale termica
- Centrale frigorifera composta da refrigeratori d'acqua
- Centrale di condizionamento con diverse unità di trattamento aria.

Il progetto di ristrutturazione è stato redatto direttamente dall'Ufficio Tecnico dell'U.S.L. n°12 di Viareggio; in esso era previsto lo smantellamento degli impianti esistenti e la realizzazione di nuovi impianti di climatizzazione selezionati in modo particolare oltre che per il raggiungimento delle condizioni di benessere termoigrometrico, anche per il controllo della qualità dell'aria ambiente ed il contenimento dei consumi di energia.

Il tutto è stato inserito nell'ambito della politica energetica intrapresa dall'Azienda U.S.L. n°12 di Viareggio mirante al risparmio energetico ed all'utilizzo razionale ed efficiente dell'energia.

La tipologia di impianto è stata perciò attentamente selezionata fra le possibili soluzioni impiantistiche che la moderna tecnologia offre sul mercato. Da questa analisi è stata

Tabella 1 - Unità VRF installate nel Distretto Sanitario

No.	Modello	No.	Modello
12	PUHY-P250YMF-C	1	GUF-50RDH-E
2	PDFY-P125VM	2	GUF-100RDH-E
1	PDFY-P20VM	22	PAC-SE51CRA-E
13	PFFY-P20VLEM-A	123	PAR-FL31MA-E
1	PFFY-P25VLEM-A	123	PAR-FA31MA-E
1	PFFY-P40VLEM-A	4	MJ-103MTRA-E
4	PFFY-P50VLEM-A	4	PAC-SC34KUA-E
73	PKFY-P20VAM-A	4	LM-AP02-E
31	PKFY-P25VAM-A	76	CMY-Y102S-F
12	PKFY-P32VGM-A	60	CMY-Y102L-F
7	PKFY-P40VGM-A		

deciso l'impiego di impianti ad espansione diretta e flusso di refrigerante variabile Mitsubishi Electric come in Tab. 1.

- La centrale frigorifera, esistente ed obsoleta è stata perciò smantellata e sostituita con una nuova centrale termo-frigorifera in copertura di tipo innovativo essenzialmente costituita da n° 12 unità esterne.
- L'impianto di climatizzazione estiva / invernale risulta costituito da n°3 unità di tipo canalizzato, n° 19 unità a pavimento e n°123 unità a parete
- L'impianto di rinnovo dell'aria ambiente è realizzato mediante l'impiego di n°3 unità di trattamento completo dell'aria della portata complessiva di 2.500 m³/h.
- Risulta inoltre implementato un sistema di supervisione, controllo e gestione dei parametri termo-igrometrici estremamente semplice ed intuitivo nell'uso.

Gli interventi di ristrutturazione sono stati programmati dall'Ufficio Tecnico dell'U.S.L. n°12 e svolti per fasi successive, secondo il seguente cadenzario:

- 1997 : Approvazione dello studio di fattibilità
- 23.12.1999 : Approvazione del progetto definitivo
- 2001 : Approvazione del progetto esecutivo

Criteri progettuali



Per la loro particolare silenziosità di funzionamento e le dimensioni ridotte le unità Mitsubishi Electric si sono inserite armoniosamente nell'edificio.



L'impianto di rinnovo dell'aria ambiente è realizzato mediante l'impiego di n°3 unità di trattamento completo dell'aria della portata complessiva di 2.500 m³/h

- 06.02.2002 : Affidamento lavori
- 07.10.2002 : Consegna lavori
- 15.10.2003 : Attivazione impianto di riscaldamento con cantiere aperto
- 21.04.2004 : Fine lavori

La particolare tipologia impiantistica realizzata ha consentito la ristrutturazione per piani ed aree operative di cantiere limitate alle sole zone di lavoro. In questo modo, le zone non oggetto di attività di ristrutturazione hanno potuto continuare ad essere operative e disponibili durante i lavori.

Si evidenzia inoltre che durante i suddetti lavori, è stato trasferito in questa sede anche il Distretto Sanitario di via Garibaldi con conseguente aggravio dell'interferenza fra il cantiere e le zone operative.

Criteri progettuali

Gli impianti sono stati progettati in modo da garantire alcune condizioni fondamentali:

- sicurezza e rispetto delle normative specifiche
- affidabilità e mantenimento nel tempo del valore dell'investimento
- flessibilità di gestione
- benessere ambientale
- contenimento dei costi di gestione e dei consumi energetici.

Nel seguito sono delineate le scelte principali applicate per rispondere a tali obiettivi.

Sicurezza - Le scelte progettuali sono state improntate ad un rispetto rigoroso della lettera e dello spirito delle vigenti normative nazionali ed europee.

Le misure nei confronti del rischio di incendio sono state essenzialmente:

- scelta di materiali autoestinguenti e non propaganti l'incendio e a bassa emissione di gas tossici per la realizzazione delle reti di distribuzione e di coibentazioni e rivestimenti;
- scelta di apparecchiature intrinsecamente sicure, tali da non essere causa prima o alimento di incendi;
- disposizione di tutte le apparecchiature in aree tecniche esterne o in locali tecnici dedicati, segregati da compartimentazioni REI 120 dalle altre zone dell'edificio;
- installazione di serrande tagliafuoco all'attraversamento delle canalizzazioni delle compartimentazioni REI.

Affidabilità e mantenimento nel tempo del valore dell'investimento - Gli obiettivi di elevata affidabilità e durata degli impianti sono stati perseguiti attraverso gli interventi seguenti:

- centro di supervisione impianti con programma di manutenzione preventiva;
- scelta di apparecchiature normalizzate e prodotte da case con consolidata presenza sul mercato internazionale, provviste di efficienti servizi di assistenza;
- soluzioni impiantistiche e apparecchiature di elevato standard qualitativo e contenuto tecnico innovativo;
- previsione di spazi di rispetto nelle centrali tecniche tali da garantire il completo accesso alle apparecchiature per una facile manutenzione e rispettando le indicazioni delle case costruttrici dei componenti;
- dotazione strumentale completa, atta a garantire il controllo del funzionamento degli impianti e delle singole apparecchiature, con gli opportuni collegamenti al controllo centralizzato;
- definizione precisa, tramite specifiche tecniche, della qualità dei materiali e delle modalità di installazione.

Descrizione
degli interventi

Descrizione degli interventi

- Gli impianti oggetto degli interventi sono stati principalmente :
- Impianti di climatizzazione
- Impianti di ventilazione e/o estrazione dell'aria viziata
- Impianti di termoregolazione con strumenti in campo e sistema di regolazione a controllo digitale diretto predisposto per il collegamento a un sistema di supervisione.

Le principali opere impiantistiche realizzate sono state completate in modo omogeneo, secondo il programma di lavori previsto dall'Ufficio Tecnico dell'U.S.L. n°12 di Viareggio:

1. piani rialzato e primo - sistema di raffrescamento, riscaldamento, distribuzione aria primaria ed estrazione aria viziata
2. piani secondo e terzo - sistema di raffrescamento e riscaldamento
3. piano copertura - nuova centrale termo-frigorifera
4. impianto di regolazione automatica.

Descrizione degli impianti

Gli elementi base tenuti in considerazione per la scelta degli impianti proposti nel progetto sono stati, in particolare:

- La configurazione geometrica dell'edificio (doppia esposizione all'irraggiamento solare).
- Il progetto architettonico di ristrutturazione con cambio di destinazione d'uso degli ambienti da Presidio Ospedaliero a Distretto Sanitario (lay out; postazioni di lavoro previste e spazi tecnici disponibili).
- La necessità di installare un nuovo sistema di trattamento dell'aria esterna di rinnovo per garantire i ricambi d'aria regolamentari.
- Modularità e flessibilità di utilizzo. Possibilità di modificare modularmente, in futuro, il lay out attuale senza dover ristrutturare completamente gli impianti.
- Necessità di conseguire alti valori di efficienza energetica con conseguente risparmio dei costi gestionali impiantistici.
- Rispetto dell'ambiente con proposta di impianti a basso impatto ambientale (le minori emissioni in atmosfera consentite dalla tecnologia disponibile).

Tipologia dei nuovi impianti VRF - L'esame dei punti di cui sopra ha indirizzato la scelta della tipologia degli impianti di nuova realizzazione verso dei sistemi a portata di refrigerante variabile (VRF) a recupero di calore, costituiti da n°12 unità esterne, installate in copertura, ciascuna delle quali collegata per mezzo di opportuni circuiti frigoriferi a una serie di unità interne installate nei diversi locali.

È stato installato un sistema di trattamento dell'aria primaria di rinnovo ed espulsione dell'aria viziata.

Le unità interne dei sistemi VRF sono in grado di fornire o sottrarre calore in modo autonomo, locale per locale; l'aria primaria di rinnovo viene inviata in ogni locale nelle portate previste dalle norme. I sistemi VRF prescelti sono di costruzione Mitsubishi Electric.

Essendo le unità esterne dotate di Inverter per la regolazione di capacità del compressore, viene consentito, specialmente nelle medie stagioni, di poter raffrescare i locali sottoposti all'azione dell'irraggiamento solare e riscaldare, se necessario, i locali opposti non soggetti ad irraggiamento solare con il massimo risparmio energetico. La flessibilità di utilizzo viene ottimizzata poichè l'erogazione di caldo o di freddo è proporzionale alle effetti-

ve necessità. Le unità esterne modulano il proprio regime di lavoro in funzione delle richieste. Le reti di distribuzione del circuito frigorifero sono in rame di dimensioni contenute, e l'installazione ha consentito un'apprezzabile velocità di esecuzione dei lavori.

L'aria primaria defluisce dagli ambienti climatizzati, per mezzo di canali aforizzati, ad aree comuni (generalmente corridoi).

L'impianto aeraulico preleva l'aria viziata dagli ambienti climatizzati e prima di espellerla in esterno ne recupera il contenuto termo-igrometrico attraverso il passaggio in speciali recuperatori entalpici.

Gli impianti VRF, non interagendo in alcun modo con la centrale frigorifera e termica esistente, si sono dimostrati l'unica soluzione che consentisse la possibilità di effettuare in modo contemporaneo:

- progetto di riqualificazione ai piani
- realizzazione della nuova centrale termo-frigorifera in copertura
- funzionalità degli uffici durante la fase di cantiere.

Sistema di trattamento dell'aria primaria ed espulsioni - L'impianto di trattamento dell'aria primaria risulta composto da n°3 unità interne munite ciascuna di ventilatore di mandata dell'aria di rinnovo, ventilatore di ripresa dell'aria viziata, sistema filtrante, scambiatore di calore Lossnay di tipo entalpico, serranda di by-pass, umidificatore a pellicola permeabile, batteria ad espansione diretta.

Mitsubishi Electric ha realizzato uno speciale recuperatore di calore entalpico in grado di recuperare il contenuto sensibile e latente del calore dell'aria viziata estratta dagli ambienti, per poi cederlo all'aria esterna.

Questo recuperatore denominato "elemento Lossnay" è di tipo a piastre con flussi incrociati ed è dotato di diaframmi di scambio realizzati in speciale carta trattata. Le eccezionali proprietà di scambio termico e di permeabilità all'umidità di questa carta speciale garantiscono il massimo scambio di calore ed umidità tra i due flussi d'aria che attraversano l'elemento di recupero. Il risultato è la realizzazione di un sistema di ventilazione di caratteristiche decisamente eccezionali che garantiscono in ambiente caratteristiche di massimo comfort e salubrità e che consente di realizzare sostanziali risparmi sulle spese di gestione.

In tal modo si ha un conseguente abbattimento dei costi di gestione implicati dall'immissione in ambiente di aria esterna sia durante la fase di raffreddamento estivo che di riscaldamento invernale.

La semplicità e l'indistruttibilità della sua struttura ne garantiscono una lunga durata e l'assenza di costi di manutenzione.

Polveri e particelle solide possono accumularsi solo sulla sua superficie e possono venire rimosse tramite un semplice aspirapolvere.

Le caratteristiche delle sue superfici, che non danno luogo a proliferazione di batteri né sono soggette ad otturazioni, sono quindi tali da garantire la massima durata del ciclo di funzionamento.

Abbattimento delle polveri - Un filtro ad alta efficienza installato sulle unità di trattamento dell'aria è in grado di funzionare senza manutenzione per un massimo di 3.000 ore e con un rendimento colorimetrico del 65%.

Free cooling automatico - Quando il sistema di climatizzazione sta funzionando in raffreddamento e la temperatura esterna ha un valore inferiore alla temperatura ambiente (come tipicamente accade durante le notti estive), l'unità di trattamento dell'aria primaria rileva tale situazione escludendo automaticamente l'elemento di recupero dal flusso dell'aria. L'immissione diretta in ambiente di aria esterna a temperatura inferiore aiuta a ridurre il carico frigorifero che grava sull'impianto.

Umidificazione - Particolare interesse riveste l'innovativo sistema di umidificazione a pellicola permeabile che funziona tramite un processo naturale di evaporazione.

L'efficienza di immissione di umidità nell'aria è stata notevolmente incrementata diminuendo la resistenza del materiale usato. L'uso di una pellicola a tre strati ha consentito di ottenere solo il necessario trasferimento di umidità senza alcuna diffusione di polveri calcaree così come invece accade per gli umidificatori ad ultrasuoni. Garantendo in ambiente il giusto livello di umidità, si creano caratteristiche di massimo comfort prevenendo sgradevoli patologie come quelle derivanti dalla secchezza degli occhi e della gola che si manifestano tipicamente quando in ambiente non vi sia umidità a sufficienza.

La superficie di evaporazione è di circa 8,5 volte superiore a quella degli umidificatori ad evaporazione naturale di pari grandezza, mentre le prestazioni sono di 6 volte superiori.

L'ottimizzazione delle traiettorie dell'aria all'interno delle unità e le tecniche di iniezione dell'acqua che sono state adottate, hanno consentito di aumentare notevolmente il rendimento del processo di umidificazione. Il sistema controlla anche il tenore di umidi-

DATI DI PROGETTO

Condizioni climatiche esterne per la città di Viareggio

Periodo estivo

temperatura esterna massima di progetto Bulbo Asciutto	32°C (*)
umidità relativa esterna alla temperatura massima	50 %

(*) La scelta delle apparecchiature è stata effettuata considerando 35 °C

Periodo invernale

temperatura minima di progetto	0°C
umidità relativa esterna alla temperatura minima	80 %
gradi giorno	1.416
zona climatica	D
periodo convenzionale riscaldamento	166 giorni
ore di funzionamento massimo giornaliero	12 ore
velocità del vento	1,5 m/s

Condizioni termoigrometriche interne

Tutti i locali (escluso i corridoi e le zone di transito servizi igienici)

Estate

temperatura interna	26°C ± 1°C (**)
umidità relativa interne	50 % ± 5% (**)

Inverno

temperatura	20°C + 2°C
umidità relativa	50% ± 5%

(**) alla temperatura esterna di progetto di 32°C

Prescrizioni sul livello di rumorosità

In merito alle opere impiantistiche oggetto del progetto tutte le apparecchiature sono state selezionate oltre che per le prestazioni meccaniche anche per condizioni di bassissime emissioni sonore.

Su macchine, tubazioni, canali, staffe e ove necessario sono stati installati antivibranti, compensatori e giunti elastici.

Filtrazione dell'aria

È stata prevista una filtrazione di classe 7 (alta efficienza 90% metodo atmosferico) e una efficienza di filtrazione pari M + A (media efficienza + alta efficienza) così come previsto nella norma UNI 10339.

Movimento dell'aria

La distribuzione dell'aria avviene in modo che il flusso dell'aria immesso si misceli convenientemente con l'aria ambiente. La velocità dell'aria nel "volume convenzionale" (zona occupata dalle persone) è stata prevista per rispettare i valori di benessere seguenti così come previsto nella norma UNI 10339:

Modalità operativa	Velocità dell'aria in m/s*
Riscaldamento invernale	0,15 m/s
Raffrescamento estivo	0,20 m/s

*(media nel tempo)

Potenze installate

Potenze installate	
Potenza frigorifera installata impianti VRF	336 kW
Potenza termica installata impianti VRF	378 kW
Portata aria primaria	2.500 m³/h
N° di unità esterne VRF	12
N° di unità interne VRF	3 unità canalizzabili da controsoffitto
	19 unità a mobiletto da pavimento
	123 unità pensili a parete
	3 unità di rinnovo dell'aria ambiente

Dati di progetto

tà dell'aria viziata in via di espulsione garantendo di fatto un funzionamento che meglio salvaguarda anche le caratteristiche dell'ambiente esterno.

Tale soluzione elimina ogni diffusione in ambiente di impurità come polveri calcaree e silicee. In ambiente viene in tal modo immessa aria più pura e meno polverosa.

La composizione delle unità di trattamento dell'aria esterna e il sistema di supervisione e controllo consentono la gestione dei parametri controllati (temperatura, umidità, pulizia dell'aria interna e limitazione della rumorosità) con il massimo risparmio energetico.

In merito ai requisiti delle condotte per la manutenzione, esse sono state strutturate in modo da consentire accessi per pulizia dal vertice di ogni tratto rettilineo, o con portine accessibili o con lo smontaggio delle curve, tutte flangiate, attraverso il controsoffitto di tipo accessibile per consentire tali operazioni.

Reti di scarico della condensa - Tutte le unità interne sono state collegate ad una rete di scarico della condensa in polietilene ad alta densità. Al piede di ogni colonna ed ai collegamenti di piano, è previsto un sistema di ispezione ed una braga per l'eventuale intervento di pulizia della rete.

La connessione alla rete generale di scarico è stata effettuata con l'inserimento di sifoni "sempre bagnati".

Le colonne di scarico sono aperte alla sommità con sbocco all'esterno, in atmosfera, per scongiurare, unitamente ai sifoni sempre bagnati, la possibilità di esalazioni di odori sgradevoli negli ambienti.

Tutte le reti sub-orizzontali sono provviste di pezzi speciali, braghe, ispezioni e sifoni in corrispondenza delle curve e delle confluenze che lo richiedono.

Sono state previste ispezioni per i tratti rettilinei (una ogni 15 metri al massimo) e comunque in numero sufficiente a garantire la pulizia delle reti in caso di occlusione accidentale.

Sistemi di supervisione e gestione

È previsto un sistema di supervisione integrato, composto da una famiglia di componenti hardware e moduli software che, insieme, costituiscono un sistema integrato di controllori, sensori, attuatori e dispositivi di interfaccia operatore. Tali sistemi consentono la supervisione, il controllo e la gestione degli impianti tecnologici di climatizzazione, ventilazione e riscaldamento.

I sistemi hanno la capacità di integrare le diverse funzioni necessarie per la gestione dell'edificio, semplificando così il lavoro degli operatori per garantire il comfort ambientale.

Sono previsti punti di controllo per ogni piano (concentratori) per la gestione delle unità ambiente dei sistemi VRF. Ciascuna unità funziona in modo indipendente, eseguendo in modo autonomo i controlli specifici e la gestione degli allarmi. Il guasto di un singolo componente o di una connessione sulla rete non interrompe l'esecuzione delle funzioni di controllo sulle altre apparecchiature.

Il sistema di supervisione consente, in sintesi, la gestione dei parametri controllati (temperature, orari ecc.) da un punto presidiato locale e/o remoto e da ogni postazione operativa (personal computer) di qualsiasi operatore, previo inserimento di una password.

L'interfaccia tra l'operatore e gli impianti supervisionati è quindi un Personal Computer che permette le funzioni di comando, la gestione degli allarmi, il controllo globale della rete e l'analisi ed elaborazione dei dati.

Il software previsto riduce al minimo la fase di istruzione dell'operatore mediante l'uso di menù interattivi e di software applicativi standard per i PC. L'interfaccia operatore predilige l'uso del mouse e dei menù di selezione a puntamento, semplificando e rendendo più intuitivo l'apprendimento e l'utilizzo del programma di gestione.

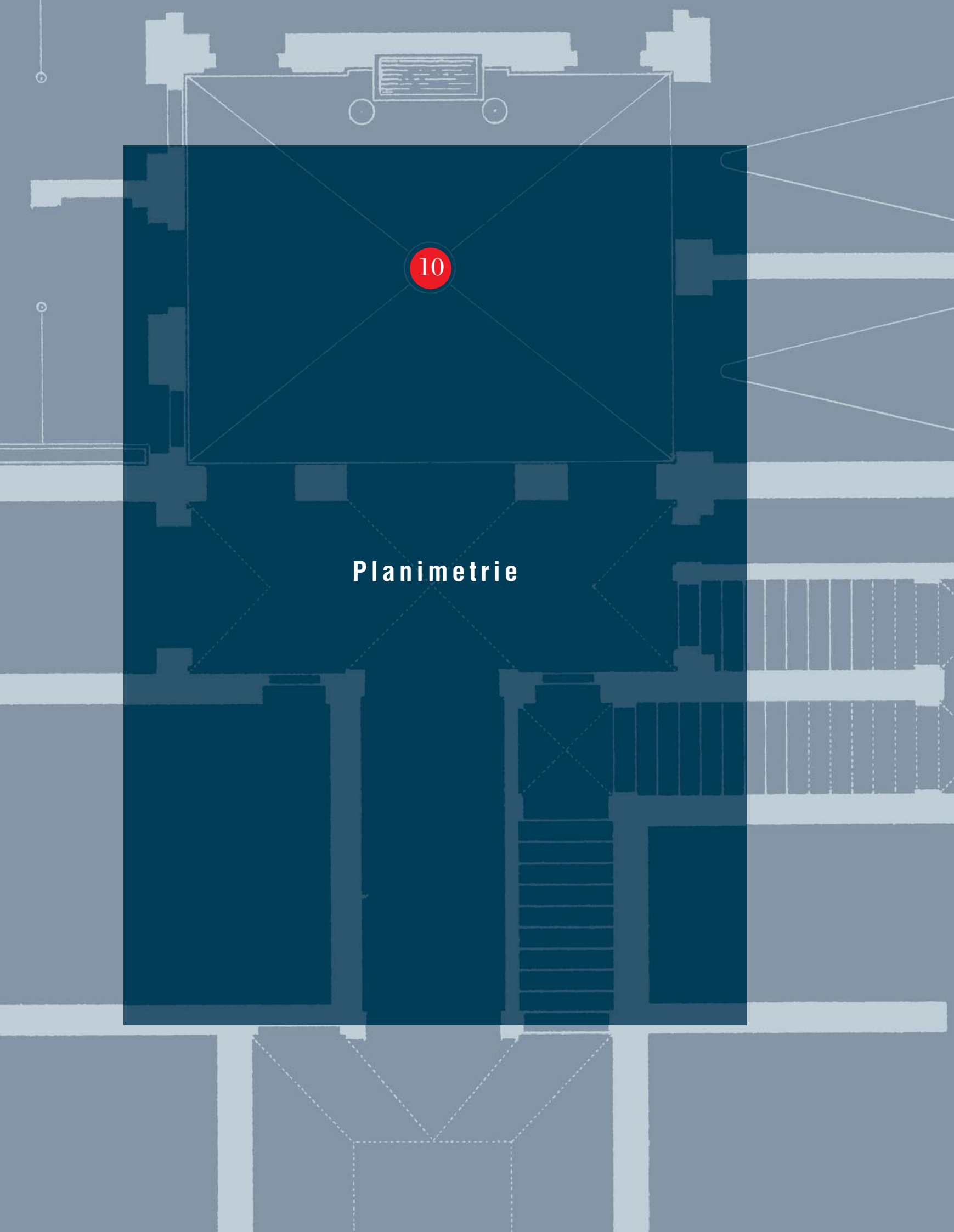
L'utente è perciò posto in grado di inviare comandi alle utenze o modificare un set-point utilizzando il puntamento di un mouse su una pagina grafica.

Sono previsti livelli di accesso differenziati per limitare l'operatività delle stazioni operative e la manipolazione dei dati di base in funzione della responsabilità di ogni operatore.

Il sistema è di natura modulare e permette l'espansione, con la semplice aggiunta di applicazioni hardware e software quali stazioni operative, regolatori in campo, sensori, attuatori ecc.

10

Planimetrie

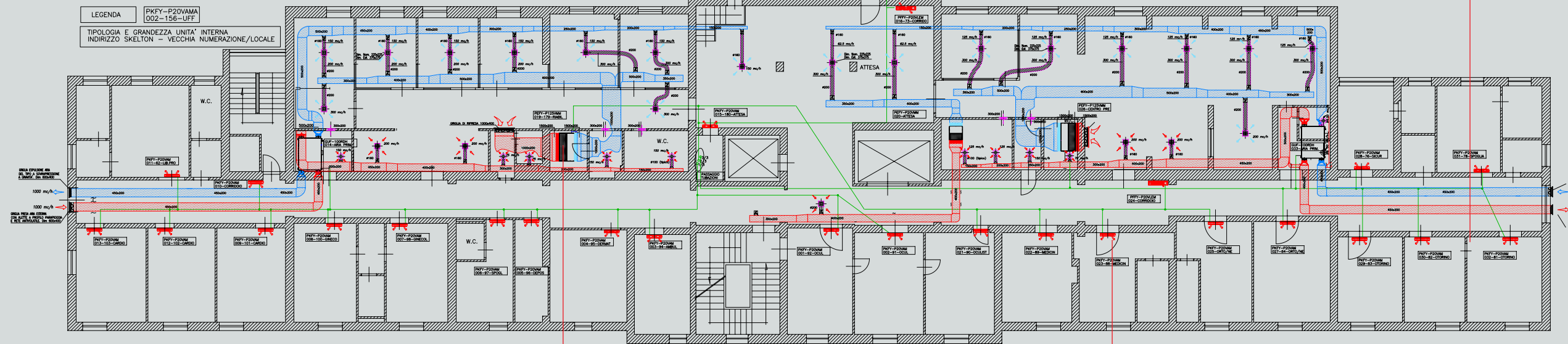




PUHY-P200-400YGM-A



PKF-P20-25VAME

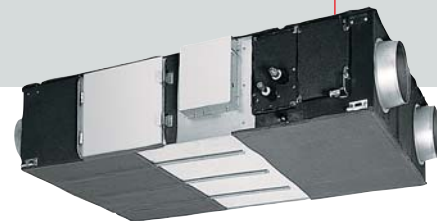


LEGENDA PKFY-P20VAMA
002-156-UFF
TIPOLOGIA E GRANDEZZA UNITA' INTERNA
INDIRIZZO SKELTON - VECCHIA NUMERAZIONE/LOCALE



PFFY-P VLEM-E

GUF-RDH3



Planimetria un piano tipo del nuovo Distretto Sanitario di Viareggio.